

УДК 421.743

Критерии эффективности эксплуатации землеройных машин

Дорохов Андрей Викторович, студент;
Данилов Александр Константинович, канд. техн. наук, доцент;
Емельянов Рюрик Тимофеевич, доктор технических наук, профессор
Сибирский федеральный университет, Красноярск

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы повышения эффективности и использования землеройных машин в строительстве. В процессе выполнения работ машинам требуется максимальная нагрузка и минимальный срок выполнения работ. Проанализированы конструктивно-эксплуатационные характеристики машин, зависящие от условий их эксплуатации, которые могут быть случайными. Выявлено влияние основных технических параметров бульдозера на мощность двигателя. Полученные знания по оценке эффективности механоооружённости строительства на основе уровня механизации.

Ключевые слова: бульдозер, масса, мощность, ёмкость отвала, ширина отвала.

Введение.

В строительстве широкое применение нашли комплекты машин при выполнении технологических операций. Чтобы сформировать наиболее экономичный способ выполнения работ требуется максимальная нагрузка и минимальный срок выполнения работ. Машины не должны простаивать в течение планового периода т.к. при оценке экономической деятельности строительной организации, эксплуатирующей эти машины, простои сопряжены с непроизводительными затратами.

Наиболее важными характеристиками машин являются производительность, маневренность, проходимость, устойчивость, надежность. Критерием эффективности комплектования землеройных машин принято связь мощности двигателя с массой, шириной отвала и ёмкостью отвала. Вопрос о рациональных количественных соотношениях в парках землеройных машин рассмотрен в работе [1]. В этой работе использован метод типовых условий эксплуатации машин, который состоит в следующем – границы характерных типовых условий эксплуатации назначаются таким образом, чтобы производительность землеройно-транспортных машин, удельная выработка и других показателей, как правило

совпадали с границами относительной выгодности машин и границами их технических возможностей, что является весьма условно в реальных условиях эксплуатации.

Машины для производства земляных работ разделяют на землеройные, землеройно-транспортные, машины для подготовительных и вспомогательных работ, уплотнения и разрыхления грунтов. Основными представителями видов этих машин являются одноковшовые экскаваторы, бульдозеры, скреперы, автогрейдеры, корчеватели, рыхлители, катки, трамбовки, виброуплотнители [2, 3].

Каждый из видов машин имеет ряд разновидностей, которые применяются в зависимости от конструкции земляных сооружений и имеют свои технические характеристики. Они отличаются ходовым оборудованием и устройством рабочих органов. В подавляющем большинстве землеройные машины способны выполнять только одну специфичную операцию и только отдельные из них – две. Сложившаяся структура парка землеройных машин спо-

собных выполнять только одну операцию производственного цикла, приводит к тому, что для выполнения всей совокупности работ по созданию земляного сооружения необходимо формирование комплекта машин способных их реализовать.

Материалы и методы. Объектом исследований принята машина для очистки территории. В качестве основной машины принят бульдозер малой мощности Caterpillar Cat D3 (рис. 1).



Рис. 1. Бульдозер Caterpillar Cat D3:

1 – бульдозерный отвал; 2 – двигатель; 3 – ходовое оборудование; 4 – кабина

Основной сферой применения бульдозера Caterpillar Cat D3 очистка и профилирование участка, создание откосов по краям дорог, засыпка, окончательное профилирование под ландшафтный дизайн и строительство дорог.

Бульдозер D3 обладает полезной мощностью 104 л.с. и имеет при этом высокие показатели маневренности и скорости. Высокая точность при профилировании грунта делает машину более универсальной и расширяет сферы возможного ее применения. Бульдозер данной модели будет эффективен при выполнении работ по очистке участка, и его профилировании для дальнейших строительных работ [4].

Дополнительное оборудование, установленное на модель D3, позволит его также эффективно использовать в лесной и лесозаготовительной промышленности. Гусеничная ходовая часть трактора дает целый ряд преимуществ и увеличивает проходимость машины, позволяя работать там, где колесные бульдозеры использовать нецелесообразно.

Таблица 1. Характеристики бульдозеров «Caterpillar»

Название	Масса, т	Ёмкость отвала, м ³	Ширина отвала, м	Мощность, л.с.
D1	8	2	2,6	80
D2	8,3	2	2,7	92
D3	9,3	2,09	2,8	104
D4	13,5	3,26	3,2	128
D5	16	4,2	3,15	154
D6	23	6,1	3,2	212
D7	24,9	6,86	3,6	260
D8R	37,5	8,5	4,2	325
D9	49	13,5	4,3	405
D10T2	66	18,5	4,8	580

В таблице приведены характеристики бульдозеров «Caterpillar»

Результаты. На рис. 2 приведены зависимости мощности двигателя, массы, ёмкости отвала и ширины отвала полученные в Excel.

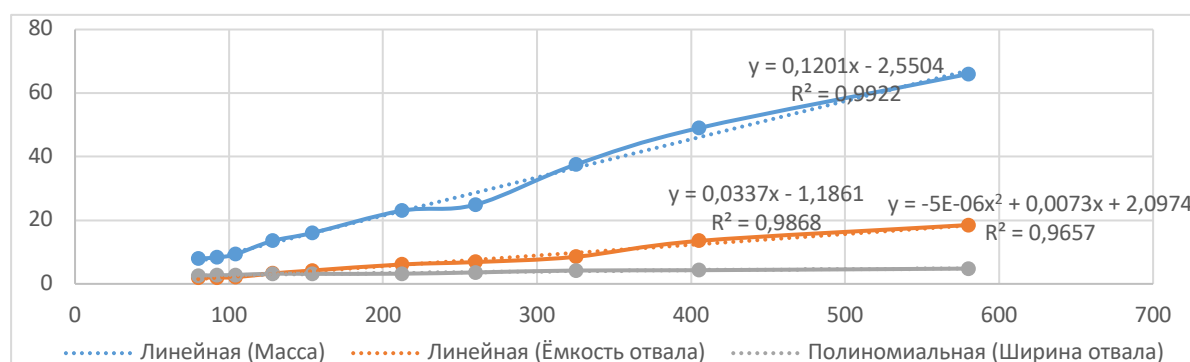


Рис. 2. График зависимости мощности двигателя от массы, ёмкости отвала и ширины отвала

Как видно из графика мощности двигателя от массы машины аппроксимация линейной зависимостью с показателем детерминации равным 0,99. Мощность двигателя в зависимости от ёмкости отвала аппроксимирована линейной зависимостью с показателем детерминации равным 0,987. Мощность двигателя в зависимости от ширины отвала аппроксимирована полиномиальной зависимостью с показателем детерминации равным 0,966.

Рассмотрение графического изображения зависимости мощности двигателя, массы, ёмкости отвала

и ширины отвала для многоцелевой машины позволяет сделать вывод о том, что при заданном объеме земляных работ, находящемся в интервале N1 - N, эффективно использовать многоцелевую землеройную машину.

Выводы.

Полученные результаты исследований рабочих параметров землеройных машин позволяют оптимизировать эксплуатационные затраты при формировании комплекта машин.

Литература:

1. Кудрявцев Е.М. Строительные машины и оборудование: Учебник – М.: Издательство АСВ, 2012. – 328 с.
2. Хмара Л. А. Научные основы формирования многокомпонентных рабочих органов землеройных / Л. А. Хмара // Интенсификация рабочих процессов строительных машин. Сборник научных трудов Приднестровской государственной академии строительства и архитектуры. – Днепропетровск, 1998. – Вып. 4 : Машины для земляных работ. – С. 14-21.
3. Прокопьев, А.П. Комплексная автоматизация технологических процессов устройства дорожных покрытий / А. П. Прокопьев, Р. Т. Емельянов, Т. Н. Поляков // Второй Всероссийский Дорожный Конгресс: сб. науч. тр. М.: МАДИ, МОО «Дорожный Конгресс», 2010. С. 168-173.
4. Ревенко.В.В., Сосов Е.Ю., Турышева Е.С., Эффективность формирования комплектов машин в строительстве /Османов Э.И., Ревенко.В.В., Сосов Е.Ю., Турышева Е.С.// Журнал "Экономика и предпринимательство".